



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Inventor(s) : Shinobu NAGURA *et al.*
Serial Number : 10/613,067
: :
Filed : July 7, 2003
: :
For : PLURAL PRESSURE OIL ENERGIES SELECTIVE
: RECOVERY APPARATUS AND SELECTIVE RECOVERY
: METHOD THEREFOR
: :

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

The Honorable Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

October 9, 2003

Dear Sir:

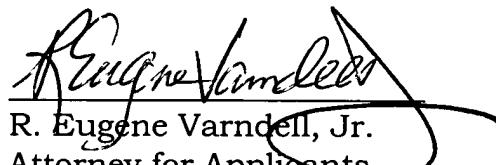
The benefit of the filing date of Japanese patent application No. 2002-198958, filed July 8, 2003, is hereby requested, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed. In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account

No. 22-0256.

Respectfully submitted,
VARNDELL & VARNDELL, PLLC



R. Eugene Varnell, Jr.
Attorney for Applicants
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX032540
106-A South Columbus Street
Alexandria, VA 22314
(703) 683-9730
V:\VDOCS\W_DOCS\OCT03\P0-152-2540 CTP.DOC

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application: 2002年 7月 8日

出願番号
Application Number: 特願2002-198958

[ST.10/C]: [JP2002-198958]

出願人
Applicant(s): 株式会社小松製作所

2003年 6月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2003-3042923

【書類名】 特許願

【整理番号】 N02062

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F15B 09/10

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

【氏名】 名倉 忍

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

【氏名】 丸田 和弘

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松製作所 小山工場内

【氏名】 吉田 伸実

【特許出願人】

【識別番号】 000001236

【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】

【識別番号】 100091948

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 武男

【選任した代理人】

【識別番号】 100119699

【弁理士】

【氏名又は名称】 塩澤 克利

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011095

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704242

【包括委任状番号】 0112354

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複数の圧油エネルギー選択回収装置及びその選択回収方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油がそれぞれ流入する複数の副回収回路と、

戻り圧油回収手段と接続した主回収回路と、

同主回収回路と1以上の前記副回収回路とを選択的に接続制御する選択手段と

を備え、

前記選択手段が、前記油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させる条件に基づいて前記副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路であることを特徴とする複数の圧油エネルギー選択回収装置。

【請求項2】 前記選択回路が、先に動かした油圧アクチュエータからの前記副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路であることを特徴とする請求項1記載の複数の圧油エネルギー選択回収装置。

【請求項3】 前記選択回路が、前記油圧アクチュエータを用いた作業内容により選択された油圧アクチュエータからの前記副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路であることを特徴とする請求項1記載の複数の圧油エネルギー選択回収装置。

【請求項4】 前記選択回路が、回収効果の高い前記油圧アクチュエータからの前記副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路であることを特徴とする請求項1記載の複数の圧油エネルギー選択回収装置。

【請求項5】 複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油がそれぞれ流入する複数の副回収回路と、

戻り圧油回収装置と接続した主回収回路とを選択的に接続制御する選択回収方法において、

前記接続制御が、前記油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記戻り圧油の回収効率を優先させる条件に基づいて制御されることを特徴とする複

数の圧油エネルギー選択回収方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

複数の油圧アクチュエータのそれぞれに蓄えられているエネルギーを、優先的に回収する回収条件に基づいて選択的に回収することのできる複数の圧油エネルギー選択回収装置に関するものである。

【0002】

【従来技術】

一般に油圧アクチュエータからの戻り圧油は、そのままタンクに戻されている。戻り圧油のエネルギーは、タンクへの戻り回路中に設けた絞り弁等を介して熱エネルギーに変換され、そのまま外部に放出されているので、戻り圧油のエネルギーが再利用されることとはなかった。このため、油圧アクチュエータの戻り圧油のエネルギーを回収して再利用することが行われており、そのための回収装置として、例えば、本願出願人に係わる特開平10-184615号公報には戻り圧油回収装置が提案されている。

【0003】

同圧油回収装置では、操作指令からの指令によって複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油を選択し、選択した戻り圧油のエネルギーを回収及び再利用している。この戻り圧油回収装置は、図7に示すように、複数の油圧アクチュエータ50～52からの戻り圧油を通す副回収回路53a～53dのうちの1つ又は2つの副回収回路と回収手段である第1油圧ポンプ・モータ56と接続した主回収回路55とを、外部からの操作指令で制御される選択回路54により選択的に連通制御し、主回収回路55と連通した副回収回路を通る圧油を第1油圧ポンプ・モータ56に供給することで、第1油圧ポンプ・モータ56にモータ作用を行わせる。同第1油圧ポンプ・モータ56と機械的に連結している第2油圧ポンプ・モータ57は、第1油圧ポンプ・モータ56の駆動によってポンプ作用を行い、第2油圧ポンプ・モータ57から吐出された高圧油がアクチュエータ58に貯蔵される。

【0004】

次に、アクチュエータ58に貯蔵された高圧油を第2油圧ポンプ・モータ57に供給することで、第2油圧ポンプ・モータ57にモータ作用を行わせ、第2油圧ポンプ・モータ57の駆動によって第1油圧ポンプ・モータ56がポンプ作用を行う。第1油圧ポンプ・モータ56から吐出した圧油がチェック弁59を介して油圧ポンプ60からの圧油と合流して再利用される。

【0005】

上述の戻り圧油回収装置では、複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油を選択回路により選択し、所望の油圧アクチュエータからの圧油を回収手段としての第1油圧ポンプ・モータ56に供給することで圧油の回収作業を行っている。しかも、どの作業機の油圧アクチュエータから優先して回収するのかを予め決めておいた優先順位に従って行っている。操作指令からの指令により前記優先順位に従って副回路53a～53dと主回路55との選択的な連通制御が行われ、回収する油圧アクチュエータを決定することができる。このため、操作指令に対して、予め決めてある優先順位に従って回収する油圧アクチュエータを選択できるので、制御が簡単となり、回収効率を高くすることができ、そのため、あらゆる作業においてトータルとしての回収効率を高くすることができる。

【0006】

しかしながら、上述の戻り圧油回収装置では、予め決めておく優先順位としては、戻り圧油の回収効率が高くなるように決めているだけであって、具体的な優先順位の決め方については、特に開示されていない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明では、複数の油圧アクチュエータからの圧油を選択的に回収する上での具体的な選択回収条件を提示し、1つの油圧アクチュエータからの圧油回収中に他の油圧アクチュエータからの圧油回収に切換えた場合に発生する、切換えショックや回収手段としての油圧ポンプ・モータ等における速度変化を起こさせることなく、あるいは、トータルでの回収効率を高める上でも特定の作業時に一時的にしろ回収効率が低下するような事態を発生させることなく、又は回収効果の高

い油圧アクチュエータを選択的に選び出して戻り圧油を回収することができるよ
うにした、複数の圧油エネルギー選択回収装置及びその選択回収方法を提供する
ことにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本願発明の課題は本件請求項1～5に記載された各発明により達成される。

即ち、本件請求項1に係る発明は、複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油
がそれぞれ流入する複数の副回収回路と、戻り圧油回収手段と接続した主回収回
路と、同主回収回路と1以上の前記副回収回路とを選択的に接続制御する選択手
段とを備え、前記選択手段が、前記油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件
又は前記複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させる条件に基
づいて前記副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路であるこ
とを特徴とする複数の圧油エネルギー選択回収装置にある。

【0009】

この発明では、複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油から1以上の戻り圧
油を選択し、同選択した戻り圧油を戻り圧油回収手段に供給する選択手段として
、油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記複数の戻り圧油のうち
から回収効果が高いものを優先させる条件に基づいて、選択経路が制御される選
択回路を用いている。

【0010】

このため、油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記複数の戻り
圧油のうちから回収効果が高いものを優先させる条件で前記選択手段における副
回収回路と主回収回路との選択的な連通制御を行わせることができるので、作業
機械の操作性を損なうこともなく、油圧アクチュエータからの戻り圧油を効率的
に回収することができる。

【0011】

しかも、優先させる条件として油圧アクチュエータの操作性を優先させた場合
には、例えば、一つの油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収途中で他の油圧
アクチュエータからの戻り圧油の回収に切り換わるようなことが防止され、油圧

アクチュエータの操作を常に滑らかな状態にて行うことができる。また、優先させる条件として複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させた場合には、戻り圧油の圧力が高いものや戻り圧油の流量が多いものから回収することができる。更には、作業全体でのトータルでの回収効率を高めるようにした場合であって、特定の作業工程では戻り圧油の回収効率が低くなる状態が存在しても、同状態を回避することができるようになる。

【0012】

前記選択回路を制御する操作指令としては、油圧アクチュエータを操作する操作レバーの変位量、又は同操作レバーにより摺動されるスプールの変位量をコントローラで検出することによって、あるいは操作レバーによって出力されるパイロット圧等を用いて前記選択回路に対して指令を発することができる。

【0013】

選択回路としては、外部指令によって制御される切換弁やチェック弁等を用いることができる。また、戻り圧油回収手段としては、戻り圧油によって駆動される油圧モータ、油圧ポンプ・モータ等を用いることができる。尚、戻り圧油回収手段によって回収された戻り圧油のエネルギーは、回生手段によって回生し、同回生したエネルギーをアクチュエータに蓄圧することも、発電機を介して蓄電器に蓄電することも、回生したエネルギーを他の駆動源の補助駆動力として使用することも、更には、主油圧ポンプからの吐出圧油に合流させて使用するなどにより、再利用することができる。

【0014】

本願請求項2に係わる発明は、請求項1の事項に加えて、選択回路が、先に動かした油圧アクチュエータからの副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路である事項を限定した複数の圧油エネルギー選択回収装置にある。

この発明では、先に動かした油圧アクチュエータからの戻り圧油を優先的に回収するもので、回収途中において戻り圧油のエネルギーが高い他の油圧アクチュエータから戻り圧油が流出したとしても、先に回収している油圧アクチュエータからの戻り圧油が回収し終わるまで他の油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収を行わない。しかも、先に回収していた油圧アクチュエータからの戻り圧油の

流出が終了した後でも、流出途にある他の油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収は行わず、改めて戻り圧油の流出が開始された油圧アクチュエータからの戻り圧油を回収するものである。

【0015】

これによって、作業機の作動中に戻り圧油の回収先を別の回収先に変更することなく、制御特性の異なる油圧アクチュエーター間での回収先の切換等が防止され、切換に伴なうショックや回収手段での速度変化、油圧アクチュエータの作動速度の変化を発生させず、油圧アクチュエータの操作性を常に同じ状態で操作できるようになる。

【0016】

本願請求項3に係わる発明は、請求項1の事項に加えて、選択回路が、油圧アクチュエータを用いた作業内容により選択された油圧アクチュエータからの副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路である事項を限定した複数の圧油エネルギー選択回収装置にある。

【0017】

この発明では、作業機の作業内容により、回収効果が最も高くなる回収すべき油圧アクチュエータの優先順位を決めておき、同優先順位に基づいて油圧アクチュエータを選択し、選択した油圧アクチュエータからの戻り圧油を回収するものである。このため、作業機の作業工程途中で、回収効率の低いアクチュエータからの戻り圧油を回収することを前もって回避でき、戻り圧油の回収途中で回収手段の出力エネルギーが極端に低下するのを防止することができる。

【0018】

優先順位の決め方としては、回収効率の低い油圧アクチュエータからの戻り圧油を回収しないように、予め優先順位から前記回収効率の低い油圧アクチュエータの優先順位を下げておくことにより行うことができる。

更には、回収効率の低い油圧アクチュエータからの回収を中止させることもでき、回収効率の低い油圧アクチュエータからの回収を中止したときには、代わりの油圧アクチュエータから戻り圧油を回収させることもできる。

【0019】

本願請求項4に係わる発明は、請求項1の事項に加えて、選択回路が、回収効果の高い前記油圧アクチュエータからの副回収回路と主回収回路とを選択的に接続制御する選択回路である事項を限定した複数の圧油エネルギー選択回収装置にある。

この発明では、回収効果の高い油圧アクチュエータの選択としては、戻り圧油による馬力が最も高くなる油圧アクチュエータから優先して選択することや、戻り圧油の圧力が最も高い圧油を流出する油圧アクチュエータから優先して選択することや、戻り圧油の流量が最も多い油圧アクチュエータから優先して選択することで行うことができる。

【0020】

戻り圧油による馬力は、各油圧アクチュエータのシリンダポートに設けた圧力センサの検出値と操作レバーの操作量に対応した油圧アクチュエータへの供給流量を推定した値とから馬力を演算により求めることができる。また、戻り圧油の圧力は、油圧アクチュエータからの出力ポートに圧力センサを設けることで検出することができる。戻り圧油の流量は、油圧アクチュエータからの副回収路に流量センサを設けることで検出することができる。

【0021】

本願請求項5に係わる発明は、複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油がそれぞれ流入する複数の副回収回路と、戻り圧油回収装置と接続した主回収回路とを選択的に接続制御する選択回収方法において、前記接続制御が、前記油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記戻り圧油の回収効率を優先させる条件に基づいて制御されることを特徴とする複数の圧油エネルギー選択回収方法にある。

【0022】

この発明では、複数の油圧アクチュエータからの戻り圧油を、油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させる条件に基づいて選択し回収している。

【0023】

このため、油圧アクチュエータの操作性を優先させる条件又は前記複数の戻り

圧油のうちから回収効果が高いものを優先させる条件で前記副回収回路と主回収回路とを接続制御することができるので、作業機械の操作性を損なうことなく、油圧アクチュエータからの戻り圧油を効率的に回収する回収方法を提供することができる。

【0024】

しかも、優先させる条件として油圧アクチュエータの操作性を優先させた場合には、例えば、一つの油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収途中で他の油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収に切り換わるようなことが防止でき、油圧アクチュエータの操作中に急に変動するようなことがなく、常に滑らかな状態にて行うことができる。また、優先させる条件として複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させた場合には、戻り圧油の圧力が高いものや戻り圧油の流量が多いものから回収することができる。更には、作業全体でのトータルでの回収効率を高めるようにした場合において、特定の作業工程では戻り圧油の回収効率が低くなる状態が存在しても、同状態を回避することができるようになる。

【0025】

前記接続制御を指令する操作指令としては、油圧アクチュエータを操作する操作レバーの変位量、又は同操作レバーにより摺動されるスプールの変位量をコントローラで検出することによって、あるいは操作レバーによって出力されるパイロット圧等を用いて前記選択回路に対して指令を発することができる。

【0026】

【発明の実施形態】

以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて具体的に説明する。本発明は、例えば、油圧ショベル等の建設機械、ブルドーザー、ホイルローダー等の土木機械などにおいて用いられている複数の油圧アクチュエータにおいて、同複数の油圧アクチュエータから戻される戻り圧油を選択して、油圧アクチュエータの操作性を優先させて又は複数の戻り圧油のうちから回収効果が高いものを優先させて回収することのできる圧油エネルギー選択回収装置及びその選択回収方法として効果的に適用できる。尚、本発明における複数の圧油エネルギー選択回

収装置及び選択回収方法は、上述の建設機械、土木機械における油圧アクチュエータに限定されるものではなく、クレーン、エレベータ等の昇降装置等において油圧アクチュエータを複数用いているものなら適用できるものである。

【0027】

図1には、本発明における複数の圧油エネルギー選択回収装置及びその選択回収方法を説明するための油圧回路の概略が示されている。この油圧回路図において、油圧ポンプ40から吐出された圧油が流量制御・切換弁4、14を介して供給され油圧アクチュエータ1、11の第1シリンダ室7a、7b又は第2シリンダ室17a、17bに供給され油圧アクチュエータ1、11が駆動される。同油圧アクチュエータ1、11の第2シリンダ室7b、17bから流出した戻り圧油は、副回路8、18を通り切換弁5、15を介して主回路36から戻り圧油回収手段である可変油圧モータ37に供給される。あるいは、同戻り圧油は切換弁5、15を介してタンク41へ戻される。前記可変油圧モータ37と機械的に連結した回生手段としての可変油圧ポンプ38が回生エネルギーを吐出し、図示せぬアクチュエータ58への蓄圧や、他の駆動源における駆動エネルギー、メインポンプからの圧油への合流等、戻り圧油エネルギーの再利用を行う。

【0028】

油圧アクチュエータ1、11を作動させることによって、それぞれの負荷3、13（例えば、油圧ショベルのブーム、アームなど）を作動させるものである。また、流量制御・切換弁4、14には、操作レバー2、12の傾動量に応じたパイロット圧が導入され、流量制御・切換弁4、14の切換動作及び第1又は第2シリンダ室7a、7b、17a、17bに供給する油圧ポンプ40からの吐出圧油の流量を調整することができる。また、操作レバー2、12の操作量は、図示せぬ検出センサにより検出されコントローラ30に入力される。

【0029】

コントローラ30は、操作レバー2、12からの操作量に係わる入力信号が入力されると、コントローラ30内に予め設定した優先順位に基づいて切換弁5、15の切換制御信号を出力する。コントローラ30からの切換制御信号を受けた切換弁5、15は、同切換制御信号に基づいて回路の切り替えを行い、副回路

路8又は18と主回収回路36との選択的な接続制御を行う。

【0030】

操作レバーについて、図6を用いて説明する。尚、図6を用いて説明する操作レバーは例示であって、同操作レバーに限定されるものではなく、従来から公知の操作レバーを用いることができるものである。操作レバー22は前後方向への傾動、かつ紙面に直交する方向への傾動が自在となるように自在継手23及びディスクプレート24を介して装置本体に取り付けられている。ディスクプレート24の下面にはスプール25、26の上端が当接し、操作レバー22の傾動により対応したスプール25、26が下方に押し下げられる。

【0031】

中立状態にある操作レバー22を図6において反時計方向に傾動させたとすると、操作レバー22の傾動によりスプール25が推力を受けて図の矢印D方向に変位する。スプール25が矢印D方向に変位すると、スプール25の変位量に応じて減圧弁27の開口面積を制限して、図示せぬ油圧ポンプから供給された圧油を減圧して出力管路28に出力する。減圧弁27から出力されたパイロット圧油は、図1においてパイロット管路9b、9c又は19b、19cを通り流量制御・切換弁4、14に導入される。

【0032】

操作レバーの操作量は、図示せぬセンサーにより検出される操作レバーの傾動角度やスプール4、14の移動量として検出することができる。又は、パイロット管路9b、9c又は19b、19cの圧力を検出してもよい。

【0033】

尚、上記油圧回路の説明において、油圧アクチュエータと操作レバー、切換弁及び流量制御・切換弁の組み合わせは、2組設けた状態を説明しているが、この組み合わせを複数設けることによって、複数の油圧アクチュエータを用いた場合にても同様の油圧回路構成を形成することができる。また、油圧アクチュエータとしては、シリンダタイプの他に油圧モータを用いることができる。油圧アクチュエータとして油圧モータを用いた場合には、油圧モータにおける二つの供給及び吐出ポートのそれぞれに切換弁と接続する副回収回路を設けることが必要と

なり、流量制御・切換弁からは上記二つのポートへの接続を切換える構成とする必要がある。

【0034】

また、図示していないが、油圧アクチュエータ1、11の第1室7a、17aから流出した戻り圧油を回収する回路を有しており、同回收回路は、切換弁5、15を通してそれぞれ可変油圧モータ37と接続し、第1室7a、17aからの戻り圧油のエネルギーも回収できるように構成してもよい。更に、切換弁5、15の代わりにチェック弁を用いて戻り圧油および主油圧ポンプ40からの吐出圧油の切換を行うこともできる。更にまた、回収手段として可変容量式又は固定容量式を問わず油圧ポンプ・モータを用いることができる。回生手段としても可変容量式又は固定容量式の油圧ポンプ・モータを用いることも、発電機等を用いることもできる。これらの事項は、当業者が容易に適用可能な技術的な範囲をも当然に包含するものである。

【0035】

次に図2、3を用いて、先に動かした油圧アクチュエータからの戻り圧油を優先して回収する本願第1実施例について説明する。説明を分かりやすくするために、油圧アクチュエータの数が2の場合を例にとって説明するが、油圧アクチュエータの数が2以上の複数の場合であっても、行えることは注意すべきことである。

【0036】

ステップ1では、油圧アクチュエータ1又は11のうち、どちらの油圧アクチュエータを優先させるかを予めコントローラ30に設定する。油圧アクチュエータが複数ある場合には、各油圧アクチュエータの優先順位を予めコントローラ30に設定しておく。この説明では、油圧アクチュエータ1を優先させたものとする。

【0037】

ステップ3では、ステップ2でのスタート開始信号によってコントローラ30内では、初期状態の設定を行う。即ち、各操作レバー2、12の状態をOFF状態とし、先に動かした油圧アクチュエータを特定する選択番号、選択番号として

は各操作レバー又は油圧アクチュエータに対して予め番号を付しておいた番号を選択番号として使用する、の登録をリセットする。操作レバーがON状態とは、操作レバーが操作されている状態を示し、OFF状態とは、操作レバーが操作されていない状態を示すものとする。

【0038】

尚、スタート開始信号は必ずしも必要なものではなく、操作レバー2、12からの操作量等の入力信号をもってスタート開始信号とするなど、適宜の方法を採用することができる。この説明ではスタート信号が入力されるものとして説明を行う。

【0039】

ステップ4では、現在コントローラ30内に保存されている各操作レバーのON/OFF状態をメモリー等に保存する。

ステップ5では、各操作レバー2、12の操作の有無を、各操作レバーのON/OFF状態により検出する。

【0040】

ステップ6では、先に動かした油圧アクチュエータの選択番号が登録されているか否かを判断する。選択番号が登録されている場合には、ステップ10に進み、登録されていない場合にはステップ7に進む。今の時点では、登録されていないので、ステップ7に進む。

ステップ7では、ステップ5で検出した各操作レバー2、12のON・OFF状態によって、ステップ8又はステップ13に進む。今操作レバー2、12が共にON状態であるときには、ステップ8に進む。

【0041】

ステップ8では、ステップ1で設定した優先順位の基づいて、操作レバー2を選択する。

ステップ9では、操作レバー2の前回でのON/OFF状態、即ちステップ4で保存した操作レバー2の状態を呼び出し、その状態がONであったかOFFであったかを判断する。呼び出した状態がONであれば、今回検出した操作レバーのON状態以前に操作レバー2はONとなっていたことになり、今回検出した操

作レバー2のON状態は、油圧アクチュエータ1が動かし始めた状態ではないと判断し、油圧アクチュエータ1からの戻り圧油の回収を行わずにステップ4に戻る。即ち、図3において、例えば、前回の状態がdで今回の状態がeであって共にON状態である時には、操作レバー2によって油圧アクチュエータ1が作動中における状態であるとして、作動中の油圧アクチュエータ1からの戻り圧油を回収しないことにする。

【0042】

また、ステップ9で、操作レバー2の前回の状態がOFFであれば、例えば、図3において前回がbの状態で今回がcの状態とすると、今回検出した操作レバー2の状態は、油圧アクチュエータ1を動かし始めた状態のものと判断し、ステップ16に移る。

【0043】

ステップ16では、戻し圧油を回収している油圧アクチュエータ1を特定するために、操作レバー2に対応した番号を選択番号として登録する。

【0044】

ステップ17では、選択番号を登録した油圧アクチュエータ1からの戻り圧油を回収できるように、切換弁5に対して信号線33を介して切換制御指令を発し、副回收回路8と主回收回路36とを接続する。

【0045】

次に、ステップ4に戻り、各操作レバー2、12の状態を前回の状態として保存する。

次に、ステップ5に移り、各操作レバー2、12のON/OFF状態を検出する。

【0046】

ステップ6に移り、選択番号が登録されているか否かを判断する。今の時点では、選択番号が登録されているので、ステップ11に移る。

【0047】

ステップ10では、ステップ5で検出した登録されている選択番号に該当する操作レバー2の状態を判断する。操作レバー2の状態がONの場合には、ステッ

プ12に移り、引き続き油圧アクチュエータ1からの戻り圧油の回収を継続し、ステップ4に戻る。操作レバー2の状態がOFFとなるまで、このステップを繰り返す。操作レバー2の状態がOFFになると、ステップ11に移り、選択番号の登録をキャンセルし、ステップ5に戻る。

【0048】

ステップ5で各操作レバー2、12の状態を検出し、ステップ6に移る。

【0049】

ステップ6では、選択番号がステップ11でキャンセルされており、登録されている選択番号がないので、ステップ7に移る。

【0050】

ステップ7で、ステップ5で検出した操作レバーがON状態のものが複数あるときには、ステップ8に移り、複数ないときには、ステップ13に移る。

【0051】

いま、ステップ13に移ったとすると、ステップ5でON状態として検出した操作レバー12の前回の状態、即ち、ステップ4で保存した状態を呼び出し、前回の状態がONであったかOFFであったかを判断する。前回の状態がOFFであったときには、操作レバー12は、図3において、例えばgの状態であると判断し、ステップ14で操作レバー12の番号を選択番号として登録し、ステップ15で油圧アクチュエータ11（操作レバー12で操作される油圧アクチュエータ）からの戻り圧油の回収を行う。

【0052】

ステップ13において、操作レバー12の前回の状態がON、即ち、図3で例えば前回がfの状態のときには、油圧アクチュエータ11は作動中であるので、同油圧アクチュエータ11からの戻り圧油の回収を行わずに、ステップ4に戻り、戻り圧油を回収するためのステップを繰り返す。

【0053】

これによって、先に動かした油圧アクチュエータからの戻り圧油を回収することができると共に、その回収が終了するまで他の油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収を禁止することができる。あるいは、作動途中の油圧アクチュエータ

からの戻り圧油の回収も禁止することができる。

【0054】

このため、回収途中での切換による切換ショックや回収手段としての油圧モータの速度変化や油圧アクチュエータの作動速度が変化するのを防止することができる。しかも、切換のショックや速度変化を防止するための特別な回路を構成しなくても行うことができる。

【0055】

図4を用いて、作業内容により戻り圧油を回収する油圧アクチュエータの優先順位を変更することのできる本願第2実施例について説明する。

【0056】

ステップ1で作業内容を選択する。

ステップ2で、予め各作業内容によって戻り圧油を回収する優先順位を決めておいた情報から、ステップ1で選択した作業内容に対応した優先順位付けを行う。

【0057】

ステップ3で、ステップ2で優先付けをした最上位の操作レバーのON/OFF状態を検出する。ここで、ステップ2で優先付けをした最上位の操作レバーを2とすると、操作レバー2がONのときには、ステップ4に移り、操作レバー2を選択番号として登録する。更に、ステップ5で外部からの操作指令によって油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収を中止されているか否かを判断する。油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収が中止されているときには、回収作業を行わず、ステップ8に移る。回収が中止されていないときには、ステップ6に移り、選択された油圧アクチュエータ1からの戻り圧油の回収作業を実行するために、切換弁5に切換制御指令を発るとともに、ステップ3に戻って、戻り圧油を回収するためのステップを繰り返す。

【0058】

ステップ3で操作レバー2の状態がOFFであるときには、ステップ7に移り、優先順位が次位の操作レバー12のON/OFF状態を検出する。

ステップ7で操作レバー12がONのときには、ステップ4に移り操作レバー

12を選択番号として登録する。ステップ7で操作レバー12がOFFのときは、ステップ3に戻る。

【0059】

これにより、回収効率が最も高くなる優先順位を予め決めておいても、途中で回収中止指令等を発することで、優先順位を変更することができる。これにより、トータルでの回収効率が高くなるように設定していても、特定の作業工程では回収効率が低くなるような場合には、そのときの回収を別の油圧アクチュエータからの回収に変更することができる。また、複数の油圧アクチュエータが作動しているとき、優先順位として1以上の油圧アクチュエータからの戻り圧油を合流させた状態のものを優先順位の一つの順位としておけば、回収効果が低い油圧アクチュエータと他の油圧アクチュエータとの合流した戻し圧油を回収することができる。

【0060】

図5を用いて、回収効果の高い油圧アクチュエータを選択して戻り圧油を回収することのできる本願第3実施例について説明する

ステップ1で、各操作レバー2、12の操作量を、操作レバーの傾動角度や操作レバーで駆動されるスプールの変位によって検出する。

【0061】

ステップ2で、操作レバー2、12にそれぞれ対応した油圧アクチュエータ1、11のシリンダー圧力を副回収回路8、18に設けた圧力計6、16(図1参照)により検出する。

【0062】

ステップ3では、操作レバー2、12からの操作量に対応したパイロット圧が供給される流量制御・切換弁4において、前記パイロット圧で移動された同流量制御・切換弁4の連通部における開口面積と操作レバー2、12の操作量との関係を予め作成しておいたものを用いて、操作レバー2、12の操作量から連通部の開口面積を求める。

【0063】

ステップ4では、ステップ2、3で求めた各油圧アクチュエータにおけるシリ

ンダ内の圧力Pと開口面積Aとから、馬力（P s） = C × A × P^{2/3}の式によつて、各油圧アクチュエータからの戻り圧油の馬力の期待値を演算する。尚、Cは定数である。

【0064】

ステップ5で、ステップ4で計算した各油圧アクチュエータによる馬力の期待値を比較し期待値の高いものから順に並べ、同順番に従つて該当する操作レバーの優先順位を決定するとともに、期待値が最大となつた、即ち優先順位が最上位の操作レバーを決定する。

【0065】

ステップ6で、油圧アクチュエータからの戻り圧油の回収中止指令が發せられているかを判断する。回収中止指令が發せられていないときには、ステップ7に移り、回収中止指令が發せられているときには、ステップ1に移動する。

ステップ7では、切換弁に副回收回路と主回收回路との接続を行つよう制御する。ステップ7からステップ1に戻り、戻り圧油を回収するためのステップを繰り返す。

【0066】

尚、ステップ5での期待値としては、回収効率を考えて所定の馬力以上のものだけから回収するようにすることもできる。

これにより、回収効果の高い油圧アクチュエータからの戻り圧油を優先的に回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

油圧回路図の概略図である。

【図2】

第1実施例のフローチャートである。

【図3】

操作レバーのON/OFF状態例である。

【図4】

第2実施例のフローチャートである。

【図5】

第3実施例のフローチャートである。

【図6】

操作レバーの概略図である。

【図7】

従来例における油圧回路図である。

【符号の説明】

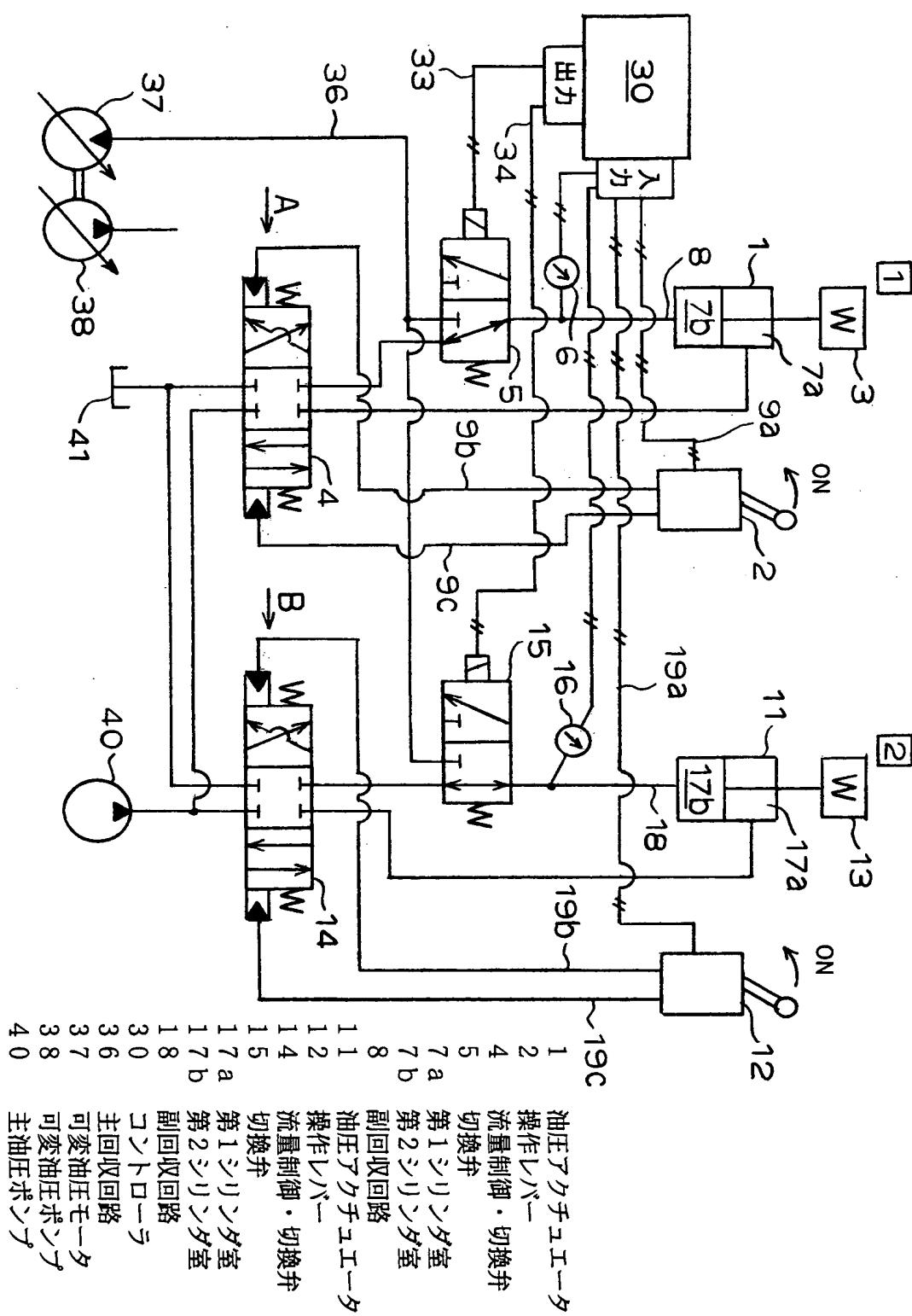
- | | |
|---------|-----------|
| 1 | 油圧アクチュエータ |
| 2 | 操作レバー |
| 3 | 負荷 |
| 4 | 流量制御・切換弁 |
| 5 | 切換弁 |
| 6 | 圧力計 |
| 7 a | 第1シリンダ室 |
| 7 b | 第2シリンダ室 |
| 8 | 副回収回路 |
| 9 a | 操作角度出力線 |
| 9 b、c | パイロット管路 |
| 1 1 | 油圧アクチュエータ |
| 1 2 | 操作レバー |
| 1 3 | 負荷 |
| 1 4 | 流量制御・切換弁 |
| 1 5 | 切換弁 |
| 1 6 | 圧力計 |
| 1 7 a | 第1シリンダ室 |
| 1 7 b | 第2シリンダ室 |
| 1 8 | 副回収回路 |
| 1 9 a | 操作角度出力線 |
| 1 9 b、c | パイロット管路 |

- 2 2 操作レバー
- 2 3 自在継手
- 2 4 ディスクプレート
- 2 5 スプール
- 2 6 スプール
- 2 7 減圧弁
- 2 8 パイロット管路
- 2 9 パイロット管路
- 3 0 コントローラ
- 3 3 切換制御信号出力線
- 3 4 切換制御信号出力線
- 3 6 主回収回路
- 3 7 可変油圧モータ
- 3 8 可変油圧ポンプ
- 4 0 主油圧ポンプ
- 4 1 タンク
- 5 0～5 2 油圧アクチュエータ
- 5 3 a～d 副回収回路
- 5 4 選択回路
- 5 5 主回収回路
- 5 6 第1油圧ポンプ・モータ
- 5 7 第2油圧ポンプ・モータ
- 5 8 アキュムレータ
- 5 9 チェック弁
- 6 0 油圧ポンプ

【書類名】面図

【図1】

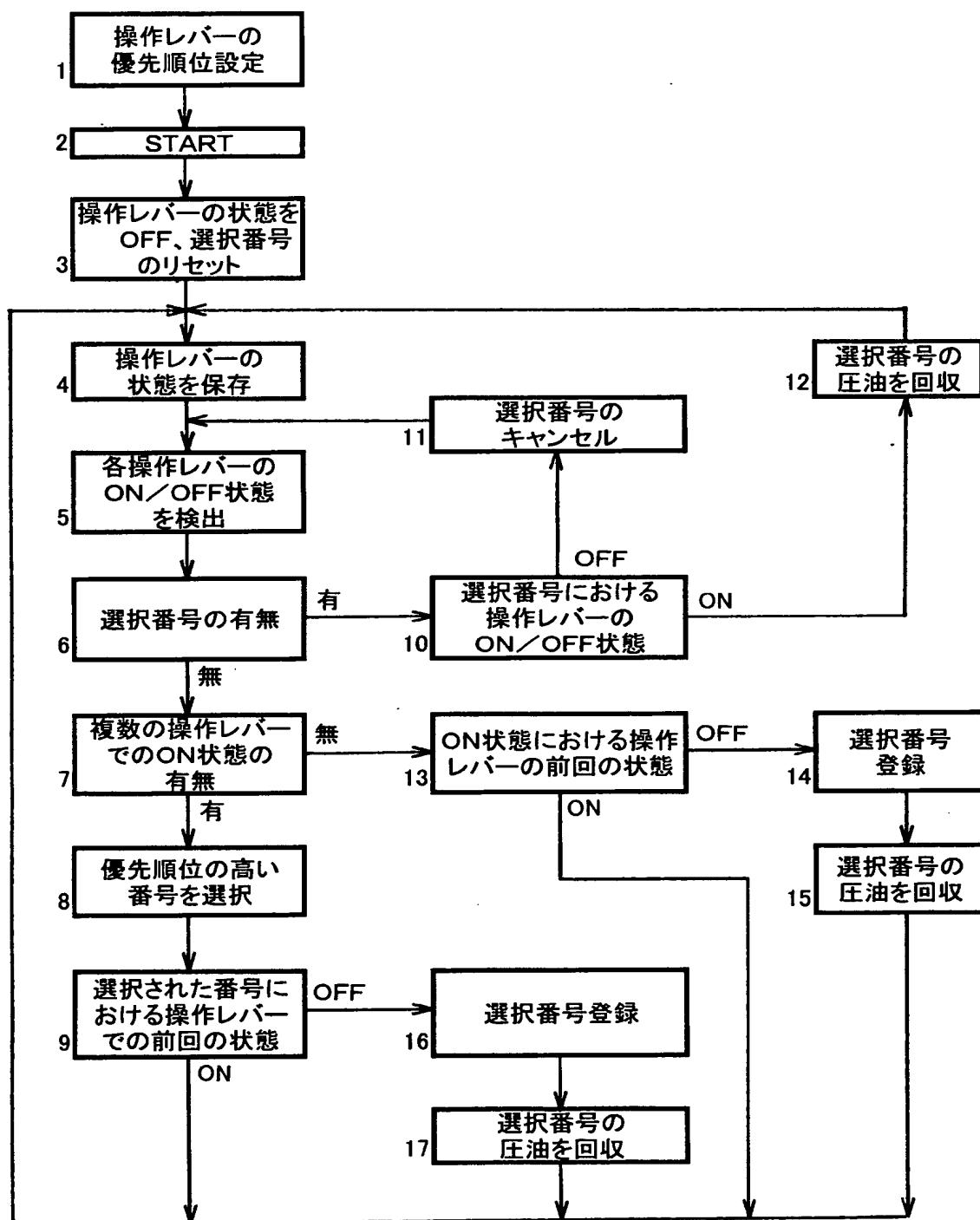
油圧回路図の概略図



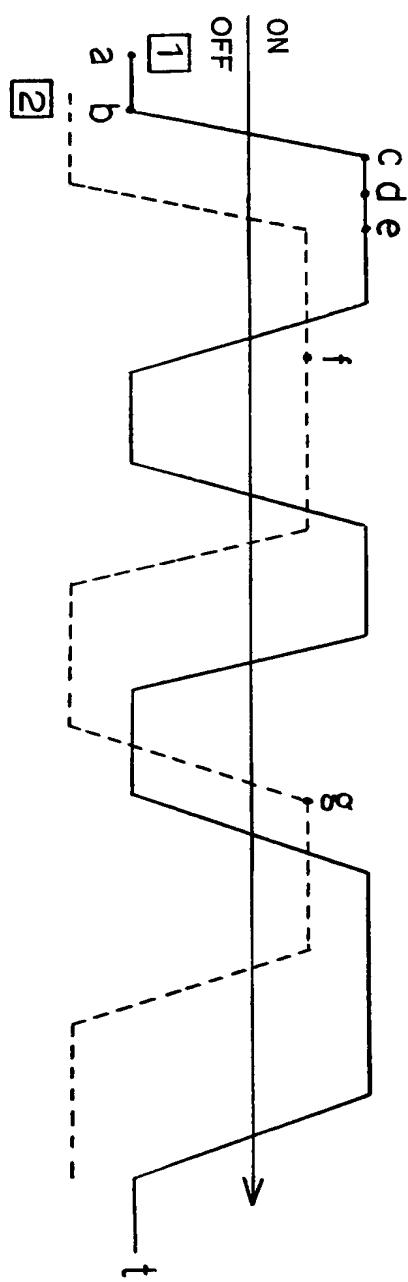
【図2】

第1実施例のフローチャート

先に動かした油圧アクチュエータからの戻り油を回収



【図3】

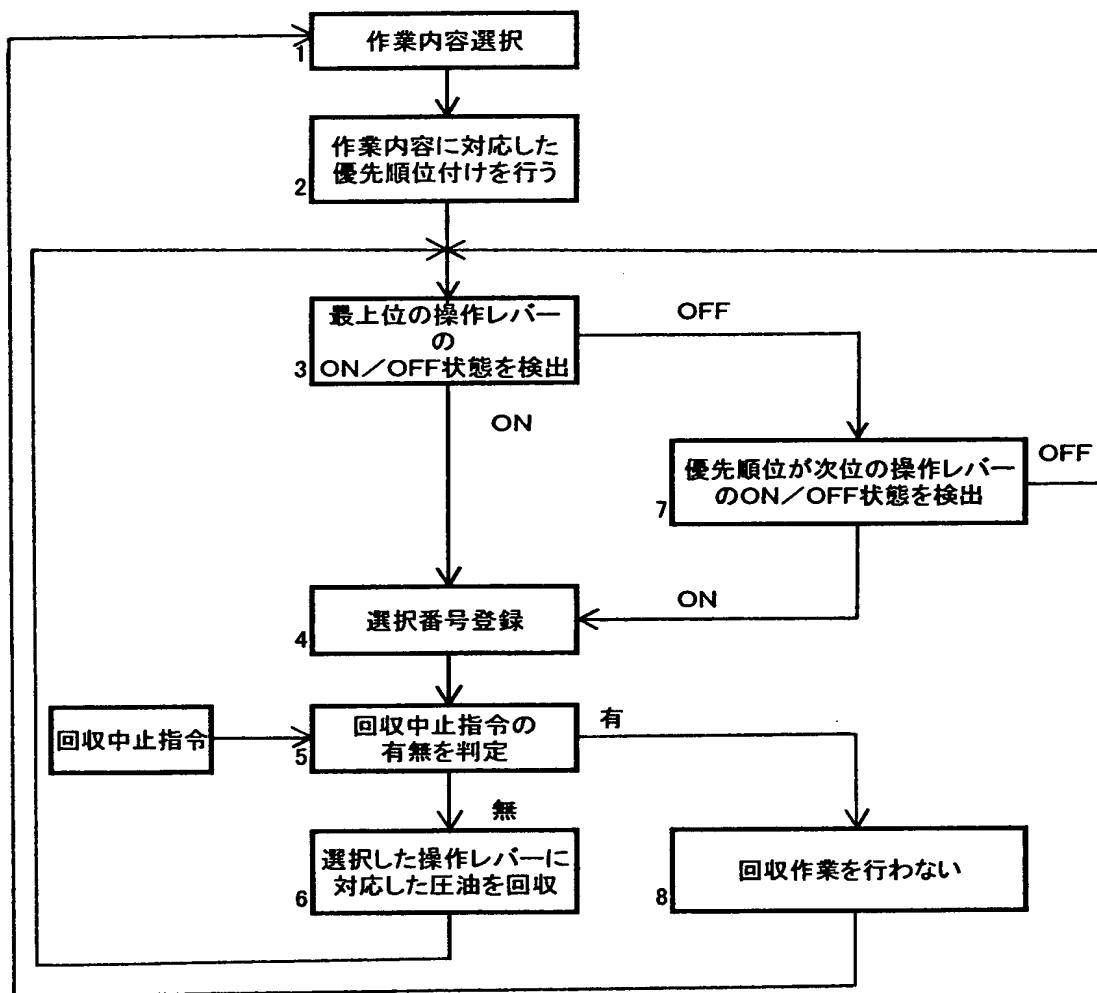


操作レバーのON/OFF状態例

【図4】

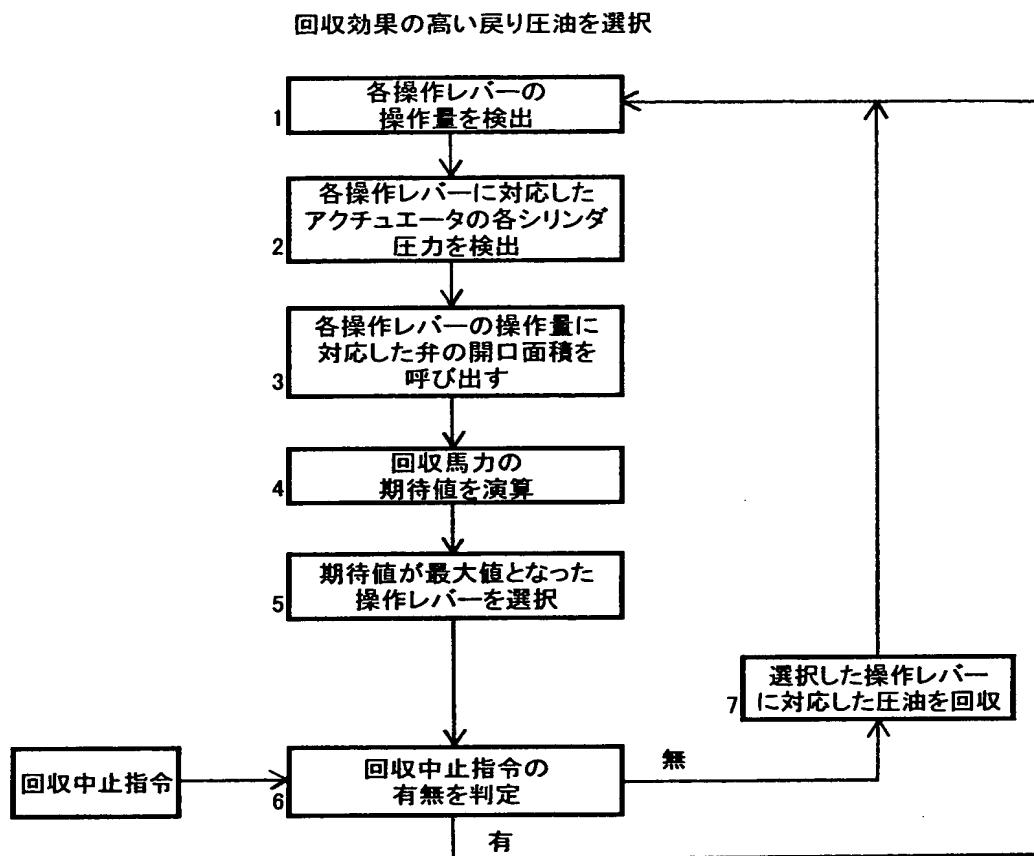
第2実施例のフローチャート

作業内容により優先順位を変更する



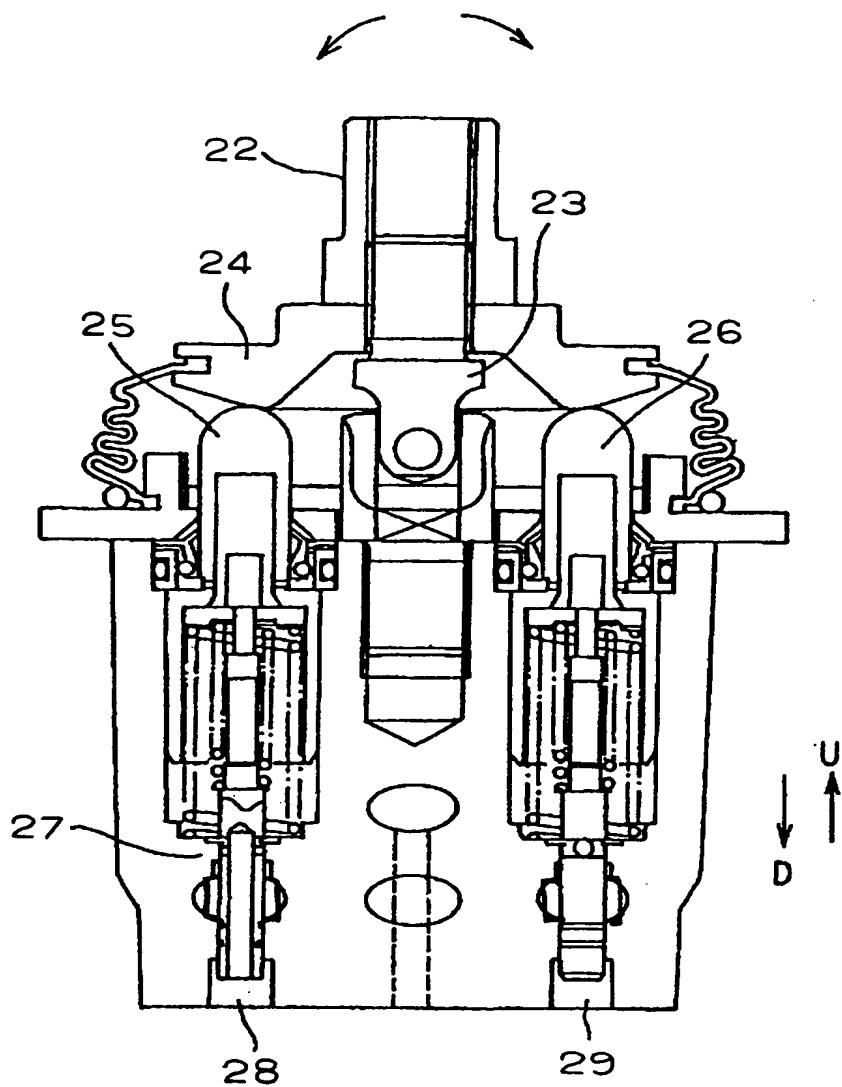
【図5】

第3実施例のフローチャート



【図6】

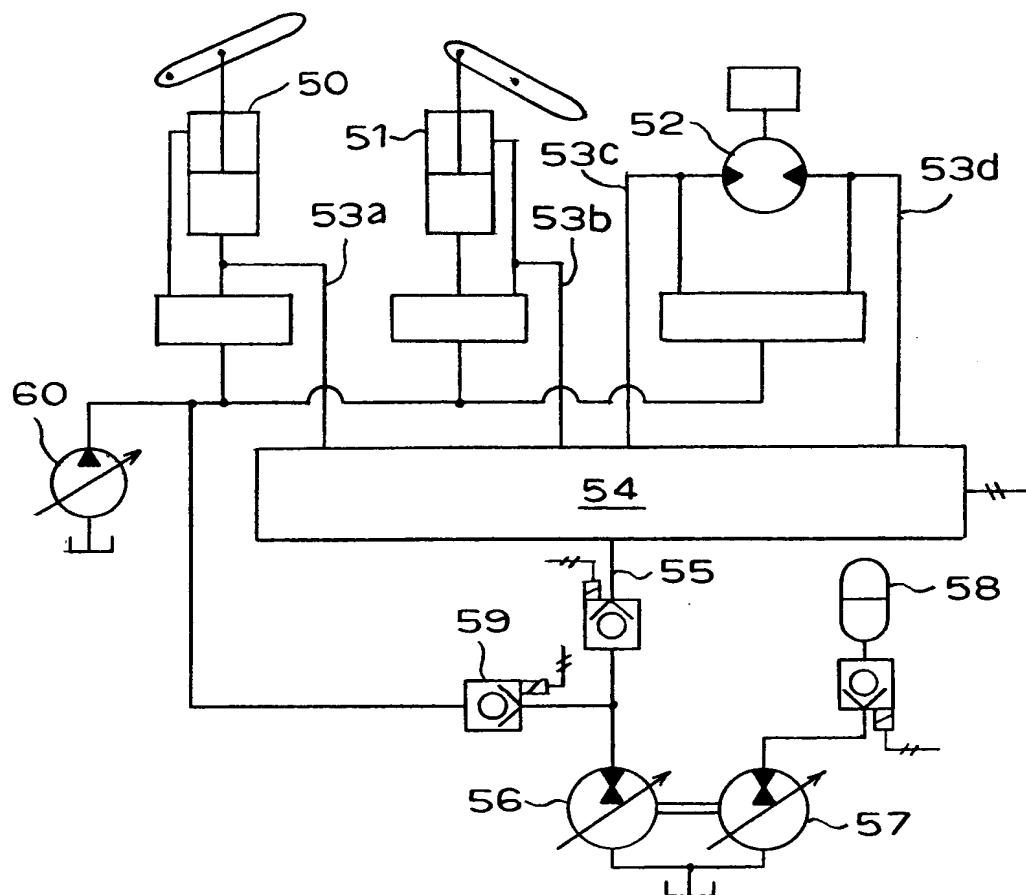
操作レバーの概略図



- | | |
|-----|----------|
| 2 2 | 操作レバー |
| 2 3 | 自在継手 |
| 2 4 | ディスクプレート |
| 2 5 | スプール |
| 2 6 | スプール |
| 2 7 | 減圧弁 |
| 2 8 | パイロット管路 |
| 2 9 | パイロット管路 |

【図7】

従来例における油圧回路図



- 50～52 油圧アクチュエータ
- 53a～d 副回収回路
- 54 選択回路
- 55 主回収回路
- 56 第1油圧ポンプ・モータ
- 57 第2油圧ポンプ・モータ
- 58 アキュムレータ
- 59 チェック弁
- 60 油圧ポンプ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の油圧アクチュエータのそれぞれに蓄えられている圧油エネルギーを、優先的に回収する回収条件に基づいて選択的に回収することのできる複数の圧油エネルギー選択回収装置を提供することにある。

【解決手段】 複数の油圧アクチュエータ毎の操作レバーについて、油圧アクチュエータからの戻り圧油を回収する優先順位を予め設定しておく。ステップ5で、各操作レバーの作動、非作動状態を検出し、ステップ9で、優先順位が高く作動状態の操作レバーについて、一つ前の検出時点での同操作レバーの状態を判断する。前回は非作動であれば、対応する油圧アクチュエータから戻り圧油を回収し、作動状態であった時には、圧油の回収を行わない。一つの圧油回収が終了するまで回収作業を継続し、回収終了後は、新たな起動が行われた油圧アクチュエータから圧油を回収する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-198958
受付番号	50200998265
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年 7月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月 8日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001236]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区赤坂二丁目3番6号

氏 名 株式会社小松製作所